

L'ANÀLISI

Albert Fàbrega. Analista tècnic de la F-1 a TV3



# Els complexos frens dels nous F-1

Els frens van ser un dels elements clau en el resultat de la cursa d'ahir, que va trencar el monopoli que exercia l'equip Mercedes des de l'inici del campionat. Justament un problema en el sistema de frenada va determinar l'abandonament de Lewis Hamilton i va impedir que Nico Rosberg aconseguís la victòria. Per reduir pes i perquè l'augment de potència del sistema MGU-K ja proporcionava una ajuda extra a la frenada, Mercedes havia incorporat discos de fre de diàmetre menor i pinces de quatre pistons en comptes de sis. Però la conjunció d'un circuit molt exigent amb els frens, la temperatura ambient superior a la prevista, la fallada del MGU-K –que va deixar tota la responsabilitat de la frenada de l'eix posterior al sistema hidràulic tradicional– i l'exigència a què sotmet Hamilton el sistema va acabar col·lapsant els frens de l'anglès. Rosberg els tracta millor i per això va poder acabar.

El Gilles Villeneuve és un tractat prou interessant des del punt de vista tècnic: les llargues recetes fan que la majoria d'equips estrenin els primers conjunts aerodinàmics de càrrega mitjana-baixa i concentrin esforços a treure el màxim rendiment de les

unitats de propulsió.

Però a Mont-real tan important és accelerar i aconseguir les velocitats màximes més altes com tenir una bona capacitat de frenada. Una bona efectivitat i estabilitat en la frenada donen al pilot la confiança necessària per frenar com més tard millor amb el monoplaça al menys nerviós possible per encarar les complicades i delicades cinc xicanes que hi ha en els 4.361 metres del traçat quebequès i el conegudíssim viratge de L'Épingle, on Robert Kubica va patir aquell esgarrafós accident l'any 2007.

L'augment de la capacitat de l'MGU-K (Motor Generator Unit-Kinetic) ha fet que la FIA permeti als equips disposar d'un sistema d'assistència a la frenada: el *brake by wire* o control electrònic de frenada. Lluny de ser un ABS, el *brake by wire* és un sistema de seguretat que permet mantenir constant el repartiment del sistema de frenada entre l'eix davanter i el posterior, actuant sobre aquest últim. Quan el monoplaça es troba en plena frenada, l'MGU-K s'activa com a generador per augmentar, limitadament (2 megajoules), el nivell de càrrega de la bateria de l'ERS (Energy Recovery System). Aquest parell negatiu es transmet a l'eix poste-



El conjunt de frenada d'un fórmula 1 ■ ALEXANDER KLEIN/AFP

rior ja que l'MGU-K està engranat al motor i, per tant, al canvi. L'efecte és molt semblant al que tots hem viscut en una bicicleta quan activem –o activàvem– la dinamo: la bicicleta frenava. Per tant, es feia necessari un sistema que fos capaç de variar la pressió del sistema hidràulic en funció del treball realitzat per l'MGU-K i pel fre motor, amb l'objectiu d'aconseguir la pressió demanada pel pilot en pitjar el fre.

En realitat, el circuit de frenada existeix tal com el teníem concebut fins ara, des de la bomba de fre fins a les pinces posteriors, però en un punt mitjà un *by pass* permet que un sistema de vàlvules –controlades electrònicament per una centraleta– modifiqui la pressió que actuarà sobre les pinces de fre. La suma de valors del sistema hidràulic, del sistema de regeneració i del fre motor que actuen sobre l'eix

posterior ha de ser constant i estable, a més de correspondre's amb els valors desitjats. L'absència del *brake by wire* o un mal funcionament del sistema provoquen una desestabilització del monoplaça, que tant pot ser un bloqueig de les rodes posteriors per un excés de frenada com un allargament de la distància de frenada per una pressió inferior a la necessària.

Després d'una primera etapa en què els enginyers van treballar en la posada a punt del sistema amb l'objectiu que els pilots s'hi trobessin còmodes i amb prou feines notessin la seva presència, els equips han anat més enllà, tal com marquen els canons del món de la competició. El control electrònic del *brake by wire* els ha permès desenvolupar cartografies complexes que controlen el repartiment de frenada de manera molt més efectiva i precisa que els sistemes utilitzats fins ara. Després d'una primera posada en escena en què els equips que més quilòmetres van acumular en la pretemporada gaudien d'un avantatge evident en l'aplicació d'aquest sistema, les distàncies s'han escurçat i, fins i tot, anul·lat. Ara sí que els equips semblen haver arribat al límit del desenvolupament.

QUEBEC

Classificació

**1 Daniel RICCIARDO**  
Red Bull-Renault  
1h39:12.830  
Respecte a la graella: ▲ 5  
Nombre de pit-stop: 2



	DIFERÈNCIA AMB EL 1r	GRAELLA	PIT-STOP
2. Nico ROSBERG [Mercedes]	4.236	▼ 1	2
3. Sebastian VETTEL [Red Bull-Renault]	5.247	=	2
4. Jenson BUTTON [McLaren-Mercedes]	11.755	▲ 5	2
5. Nico HÜLKENBERG [Force India-Mercedes]	12.843	▲ 6	1
6. Fernando ALONSO [Ferrari]	14.869	▲ 1	2
7. Valtteri BOTTAS [Williams-Mercedes]	23.578	▼ 3	2
8. Jean-Eric VERGNE [STR-Renault]	28.026	=	2
9. Kevin MAGNUSSEN [McLaren-Mercedes]	29.254	▲ 3	2
10. Kimi RÄIKKÖNEN [Ferrari]	53.678	=	2
11. Sergio PÉREZ [Force India-Mercedes]	1 volta	▲ 2	1
12. Felipe MASSA [Williams-Mercedes]	1 volta	▼ 7	2
13. Adrian SUTIL [Sauber-Ferrari]	1 volta	▲ 3	2
14. Esteban GUTIÉRREZ [Sauber-Ferrari]	6 voltes	▲ 8	3
RET. Romain GROSJEAN [Lotus-Renault]	volta 62		
RET. Daniil KVYAT [STR-Renault]	volta 50		
RET. Lewis HAMILTON [Mercedes]	volta 48		
RET. Kamui KOBAYASHI [Caterham-Renault]	volta 25		
RET. Pastor MALDONADO [Lotus-Renault]	volta 23		
RET. Marcus ERICSSON [Caterham-Renault]	volta 9		
RET. Max CHILTON [Marussia-Ferrari]	volta 1		
RET. Jules BIANCHI [Marussia-Ferrari]	volta 1		

Pilots

	Austràlia	Malàisia	Bahrain	Xina	Catalunya	Mònaco	Quebec	Austria	Anglaterra	Alemanya	Hongria	Belgica	Itàlia	Singapur	Japo	Rússia	EUA	Brasil	Abu Dhabi	TOTAL
1. Nico Rosberg	25	18	18	18	18	25	18													140
2. Lewis Hamilton	ret	25	25	25	25	18	ret													118
3. Daniel Ricciardo	exc	ret	12	12	15	15	25													79
4. Fernando Alonso	12	12	2	15	8	12	8													69
5. Sebastian Vettel	ret	15	8	10	12	ret	15													60
6. Nico Hülkenberg	8	10	10	8	1	10	10													57
7. Jenson Button	15	8	-	-	-	8	12													43
8. Valtteri Bottas	10	4	4	6	10	ret	6													40
9. Kevin Magnussen	18	2	ret	-	-	1	2													23
10. Sergio Pérez	1	ns	15	2	2	ret	-													20
11. Felipe Massa	ret	6	6	-	-	6	-													18
11. Kimi Räikkönen	6	-	1	4	6	-	1													18
13. Jean-Eric Vergne	4	ret	ret	-	ret	ret	4													8
14. Romain Grosjean	ret	-	-	ret	4	4	ret													8
15. Daniil Kviat	2	1	-	1	-	ret	ret													4
16. Jules Bianchi	-	ret	-	-	-	2	ret													2
Adrian Sutil	-	ret	ret	ret	-	ret	-													
Esteban Gutiérrez	-	ret	ret	-	-	ret	-													
Max Chilton	-	-	-	-	-	-	ret													
Kamui Kobayashi	ret	-	-	-	ret	-	ret													
Marcus Ericsson	ret	-	ret	-	-	-	ret													
Pastor Maldonado	ret	ret	-	-	-	ret	ret													

Constructors

	Austràlia	Malàisia	Bahrain	Xina	Catalunya	Mònaco	Quebec	Austria	Anglaterra	Alemanya	Hongria	Belgica	Itàlia	Singapur	Japo	Rússia	EUA	Brasil	Abu Dhabi	TOTAL
1. MERCEDES	25	43	43	43	43	43	18													258
2. RED BULL	-	15	20	22	27	15	40													139
3. FERRARI	18	12	3	19	14	12	9													87
4. FORCE INDIA	9	10	25	10	3	10	10													77
5. MCLAREN	33	10	-	-	-	8	14													66
6. WILLIAMS	10	10	10	6	10	6	6													58
7. TORO ROSSO	6	1	-	1	-	-	4													12
8. LOTUS RENAULT	-	-	-	-	4	4	-													8
9. MARUSSIA FERRARI	-	-	-	-	-	2	-													2

VOLTA RÀPIDA: Felipe Massa (Williams), 1:18.504 (v.58), a 199,985 km/h. LÍDER SUCESSIU: Rosberg, v. 1-17; Hamilton, v. 18; Rosberg, v. 19-43; Hamilton, v. 44-45; Massa, v. 46-47; Rosberg, v. 48-67; Ricciardo, v. 68-70. PRÒXIM GP: Àustria, 22 de juny

